

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-78674

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

G 01 R 33/035

識別記号

Z A A

庁内整理番号

8203-2G

⑬公開 平成3年(1991)4月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭発明の名称 S Q U I D素子

⑮特 願 平1-215204

⑯出 願 平1(1989)8月21日

⑰発明者 吉井 光良 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑱発明者 居原田 健志 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑲出願人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑳代理人 弁理士 西田 新

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

S Q U I D素子

## 2. 特許請求の範囲

片面に少なくとも一個の粒界ジョセフソン接合を持つ高温超電導薄膜製のS Q U I Dリングが形成され、かつ、その裏面には一様な高温超電導薄膜が形成された基板が、上記S Q U I Dリングを内側にして円筒状に巻回されてなるS Q U I D素子。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は高温超電導薄膜を用いたS Q U I D素子に関する。

なお、本発明のS Q U I D素子は、例えば生体磁気計測の分野、金属疲労や金属腐食等を検査する材料試験や資源探査、あるいは地震予知等の、極めて微弱な磁気の検出分野等に適用することができる。

## &lt;従来の技術&gt;

S Q U I D素子は一般に極めて感度が高いため、それに応じた磁気雑音対策が必要となる。

このような磁気雑音対策の一つとして、従来、高温超電導体を円筒状等に焼結したたシールドケースがあり、S Q U I D素子とその内部に入れて磁気ないし電磁シールドしている。

## &lt;発明が解決しようとする課題&gt;

ところで、原料粉末を焼結して得られる高温超電導体は、一般に臨界電流密度が低く、従ってシールド効果は充分とはいえない。

本発明はこのような点に鑑みてなされたもので、特に別途シールドケース等を用意することなく、磁気雑音に対してより充分なシールド効果を持ち、安定に動作することのできるS Q U I D素子を提供することを目的としている。

## &lt;課題を解決するための手段&gt;

上記の目的を達成するための構成を、実施例に対応する第1図を参照しつつ説明すると、本発明では、基板1の片面に、少なくとも一個の粒界ジョセフソン接合を持つ高温超電導薄膜製のS Q U

I Dリング2を形成し、かつ、その裏面には一様な高温超電導薄膜3を形成し、その基板1を、S Q U I Dリング2を内側にして円筒状に巻回している。

#### <作用>

一つの基板1にS Q U I Dリング2とこれを取り囲む高温超電導薄膜3が一体形成され、S Q U I Dリング2は高温超電導薄膜3によってシールドされるので、別途シールドケースを用意する必要がない。

ここで、高温超電導体は、一般に、焼結体よりも薄膜状に成長させたものの方が臨界電流密度が大幅に高く、シールド効果が向上する。

#### <実施例>

第1図は本発明実施例の外観図である。

円筒状に巻かれたM g O基板1の内側には、多結晶のY B C O薄膜による超電導リングの一部にマイクロブリッジ型の粒界ジョセフソン接合を設けてなるS Q U I Dリング2が形成されている。

この基板1の外側には、Y B C O薄膜からなる

高温超電導薄膜3が形成されている。この超電導薄膜3は、粒界が存在しないか、あるいは存在しても極めて僅かであり、実質的に単結晶膜であって、その臨界電流密度は高い。

このような構造を持つS Q U I D素子では、内側のS Q U I Dリング2は外側の高温超電導薄膜3によってシールドされ、外部の磁気雑音の影響を受けない。

以上の本発明実施例は、以下の手順によって製造することができる。

まず、厚さ0.5mmの適当な大きさのM g O基板1を用意し、片面にS Q U I Dリング2の基になる適当な面積のY B C O薄膜を製膜する。製膜方法は、スパッタ法、レーザーアブレーション、あるいは反応性蒸着法等、公知の方法のうちのいずれでもよい。この製膜にあたっては、基板1の加熱は行わない。

次いでそのY B C O薄膜をフォトリソグラフィの技術でパターンニングして、S Q U I Dリング2の形状を作る。

次に、その裏面に、同様な方法で比較的厚い、かつ、全面にわたるY B C O薄膜を製膜する。

この裏面側の製膜時には、基板1を加熱し、アズグロウン膜とすることが望ましい。これによって、S Q U I Dリング2の裏側に高温超電導薄膜3が形成されることになる。

この状態を第2図に示す。

その後、O<sub>2</sub>雰囲気下で800~950℃でアニールし、S Q U I Dリング2を多結晶化して粒界ジョセフソン接合を得ると同時に、このS Q U I Dリング2を内側にして基板1を巻くように力を加えると、M g O基板1は曲がり、第1図に示したシールド体(高温超電導薄膜)3とS Q U I Dリング2が一体化された円筒状のS Q U I D素子が得られる。

なお、基板1としては、上記の実施例のように0.5mm程度の厚さのM g O基板のほか、フィルム状のY S Z基板を使用することができる。

また、シールド体である高温超電導薄膜3は、必ずしも基板1を加熱しながら製膜しなくてもよ

いが、基板加熱を行った方が臨界電流密度が高くなってシールド効果がより向上するという利点がある。

#### <発明の効果>

以上説明したように、本発明によれば、S Q U I Dリングが形成された基板の反対の面に、高温超電導薄膜を形成して、その基板を、S Q U I Dリングを内側にして円筒状に巻回したので、S Q U I Dリングとシールド体が一体化されたS Q U I D素子を実現できる。

しかも、本発明の高温超電導薄膜によるシールド体では、特に単結晶の薄膜を使用した場合、従来のような高温超電導体原料粉末を焼結したシールド体に比して、臨界電流密度が大幅に高くなるので、そのシールド効果が飛躍的に向上し、安定したS Q U I D素子となり得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

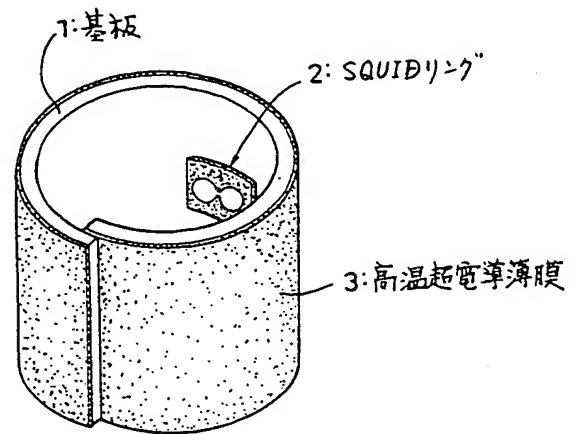
第1図は本発明実施例の外観図、第2図はその製造方法の説明図である。

1……基板

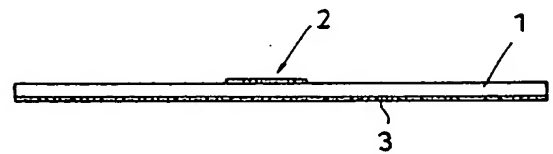
2....SQUIDリング

3....高温超電導薄膜

第1図



第2図



特許出願人  
代理人

株式会社島津製作所  
弁理士 西田 新